

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-205242

(43)Date of publication of application : 08.08.1995

(51)Int.Cl.

B29C 45/76

(21)Application number : 06-002196

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

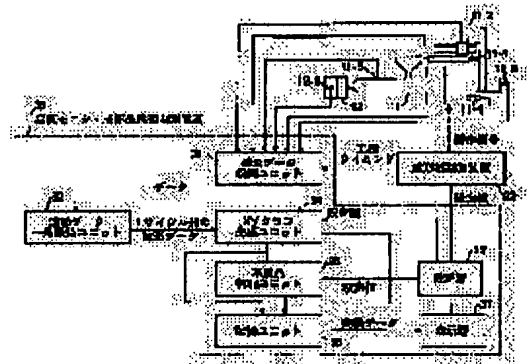
(22)Date of filing : 13.01.1994

(72)Inventor : HAYAZAKI HIROAKI

**(54) METHOD AND APPARATUS FOR MONITORING QUALITY AND DECIDING PROPRIETY OF MOLDED FORM OF INJECTION MOLDING MACHINE****(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To accurately decide propriety of a molded form by using a measured value by obtaining an optimum measured value as a quality monitored value, and informing stability degree of molding steps to an operator of an injection molding machine.

**CONSTITUTION:** Waveform data collected by waveform data acquisition unit 31 is held in a waveform data temporarily holding unit 32 in a time series manner. A setter 33 sets two measured values as set values as an X-axis and a Y-axis in an X-Y graph generating unit 34. The unit 34 obtains a value of the other measured value when maximum value and/or minimum value of one measured value is obtained as a measured value for the selected two measured values. A defective product deciding unit 35 compares the measured value with upper and lower limit values, and decides propriety of the form. A propriety decision signal is stored in a memory unit 36. A defective signal is sent to an external facility, and its shot molded form is selected as a defective product.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 20.02.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.09.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-205242

(43) 公開日 平成7年(1995)8月8日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

B 2 9 C 45/76

識別記号

片内整理番号

7365-4F

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-2196

(22) 出願日 平成6年(1994)1月13日

(71) 出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72) 発明者 早崎 寛朗

千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1

住友重機械工業株式会社千葉製造所内

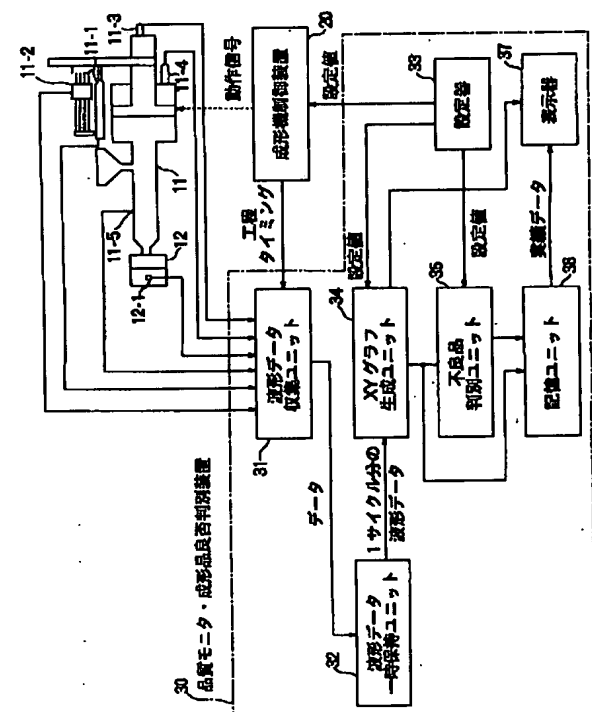
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 射出成形機の品質モニタ・成形品良否判別方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 品質モニタ値として最適な測定値を得、成形工程の安定度合いを成形機の運転者に知らせ、上記測定値を用いて精度良く成形品の良否判定を行う。

【構成】 波形データ収集ユニット31で収集された波形データは、波形データ一時保持ユニット32に時系列的に保持される。設定器33は、XYグラフ生成ユニット34に、設定値として、2つの計測値をX軸およびY軸とするように設定する。選択した2つの計測値に対して、XYグラフ生成ユニット34は、一方の計測値の最大値及び／又は最小値を得たときの他方の計測値の値を、測定値として得る。不良品判別ユニット35は、測定値と上限値および下限値を比較し、成形品の良否を判定する。良否判別信号は記憶ユニット36に記憶される。また、不良信号は外部設備へ送出されて、そのショットの成形品を不良品として選別される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 射出成形機によって射出成形された成形品の品質をモニタする方法において、前記射出成形機に取り付けられた複数のセンサによって当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形を計測するステップと、該計測されたアナログ波形をデジタルデータに変換するステップと、この変換されたデジタルデータを保持するステップと、保持された計測値のうちの2つを選択するステップと、選択された2つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求めるステップと、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの前記選択された2つの計測値の他方の値を測定値として求めるステップとを含む射出成形機の品質モニタ方法。

【請求項2】 さらに、前記測定値をサイクル毎に連続的に記録するステップと、記録された複数の測定値を数値もしくはグラフを用いて表示するステップとを含む請求項1記載の射出成形機の品質モニタ方法。

【請求項3】 さらに、前記測定値をサイクル毎に連続的に記録するステップと、記録された複数の測定値を統計処理するステップと、該統計処理した結果を表示するステップとを含む請求項1記載の射出成形機の品質モニタ方法。

【請求項4】 射出成形機によって射出成形された成形品が良品であるか不良品であるかを判別する方法において、前記射出成形機に取り付けられた複数のセンサによって当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形を計測するステップと、該計測されたアナログ波形をデジタルデータに変換するステップと、この変換されたデジタルデータを保持するステップと、保持された計測値のうちの2つを選択するステップと、選択された2つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求めるステップと、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの、前記選択された2つの計測値の他方の値を測定値として求めるステップと、該測定値に対する上限値及び下限値を設定するステップと、前記測定値が前記上限値もしくは前記下限値を越えた場合に不良信号を出力するステップとを含む射出成形機の成形品良否判別方法。

【請求項5】 射出成形機によって射出成形された成形品の品質をモニタする装置において、前記射出成形機に取り付けられ、当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形として計測する複数のセンサ（11-1～11-5、12-1）と、前記アナログ波形をデジタルデータに変換する波形データ収集ユニット（31）と、この変換されたデジタルデータを一時的に保持する波形データ一時保持ユニット（32）と、保持された計測値のうちの2つを選択する手段（33）と、選択された2つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求め、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの前記選択された2つの計測値の他方の値を測定値とし

て求めるXYグラフ生成ユニット（34）とを備えたことを特徴とする射出成形機の品質モニタ装置。

【請求項6】 さらに、前記測定値をサイクル毎に連続的に記録する記憶ユニット（36）と、記録された複数の測定値を数値もしくはグラフを用いて表示する表示器（37）とを含む請求項5記載の射出成形機の品質モニタ装置。

【請求項7】 さらに、前記測定値をサイクル毎に連続的に記録する記憶ユニット（36）と、記録された複数の測定値を統計処理する処理ユニットと、該統計処理した結果を表示する表示器（37）とを含む請求項1記載の射出成形機の品質モニタ方法。

【請求項8】 射出成形機によって射出成形された成形品が良品であるか不良品であるかを判別する装置において、前記射出成形機に取り付けられ、当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形として計測する複数のセンサ（11-1～11-5、12-1）と、前記アナログ波形をデジタルデータに変換する波形データ収集ユニット（31）と、この変換されたデジタルデータを一時的に保持する波形データ一時保持ユニット（32）と、保持された計測値のうちの2つを選択する手段（33）と、選択された2つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求め、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの、前記選択された2つの計測値の他方の値を測定値として求めるXYグラフ生成ユニット（34）と、該測定値に対する上限値及び下限値を設定する手段（33）と、前記測定値が前記上限値もしくは前記下限値を越えた場合に不良信号を出力する不良品判別ユニット（35）とを備えたことを特徴とする射出成形機の成形品良否判別装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は射出成形機における射出装置および金型から計測される測定値を用いて成形品の品質をモニタし、成形工程の安定度合いを成形機の運転者に知らせると共に、これら測定値を用いて成形品の良否判定を行い、外部設備に不良信号を出力する射出成形機の品質モニタ・成形品良否判別方法および装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】周知のように、射出成形機は、射出シリンダ中で加熱流動化（可塑化）された成形材料（熔融樹脂）を高圧によりスクリュで金型内に射出し、その金型中で熔融樹脂を冷却固化、または硬化させ、次いで金型を開き成形品を取り出す機械である。この操作は、型締め工程、成形材料（熔融樹脂）の射出工程、保圧工程、冷却工程、型開き工程、成形品の取出し工程からなる成形プロセス（成形サイクル）の繰り返しで行われる。各成形プロセス（成形サイクル）で1回だけ成形材料（熔融樹脂）が射出シリンダから金型内に射出されるので、

1 成形プロセス（1 成形サイクル）は 1 ショットとも呼ばれる。

【0003】このような射出成形機を用いて射出成形を行う上で、その生産工程中に品質の良い製品を作ること、良品率の上昇による生産効率の向上や、不良品の廃棄コストの削減等につながり、より多くの利点をもたらす。この場合、成形工程の射出成形機の運転者が生産工程中の安定度合いを適確に把握する事が出来れば、不安定な状態での生産を続ける事がなく、品質の良い製品を生産することが出来る。また、成形後即座に製品の良否を判定することが出来れば、その後の不要なコストを掛けて成形品の選別検査を行う必要がなくなり、この点からも大きな効果がある。

【0004】従来、成形工程の安定度合いのモニタや成形品の良否判定は、次のようにして行っていた。

【0005】すなわち、タイミングや時間を基にして、スクリュの位置や射出シリンダの圧力を検出する方法を取っている。従って、この場合、CRT などの表示器の表示画面には、横軸にタイミングや時間をとり、縦軸にスクリュの位置や射出シリンダの圧力をとったグラフが表れる（例えば、日本ビニル工業会編「プラスチック成形加工とコンピュータ」（株）工業調査会（昭 57. 7. 1）P. 93～98 参照）。また、特公平 4-6536 号公報には、横軸に時間を、縦軸に温度をとったものが開示されている。

【0006】更に、他の成形工程の安定度合いのモニタや成形品の良否判定を行う方法が特開平 2-78516 号公報に開示されている。この公報では、射出開始後の経過時間、スクリュ位置、射出圧力の 3 要素の内、いずれか 1 つの要素を基準として検出タイミングを設定している。その 1 つとして、横軸にスクリュ位置を、縦軸に射出圧力をとるものがある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】これら方式では、計測値と予め設定された基準値とを比較器で比較することにより検出タイミングを得、この検出タイミングでの他の計測値を測定値とするか、1 つの計測値についての最大値や最小値を測定し、その成形工程の測定値としている。

【0008】しかしながら、これら測定値では品質モニタ値もしくは製品判定の項目として十分な精度を得ることができない場合がある。また、計測される項目が限定されているため、成形品の品種や成形加工条件を変更した際に、新規に有用な品質モニタ値もしくは製品判定の項目を得ることが困難である。

【0009】したがって、本発明の目的は、品質モニタ値として最適な測定値を得ることができる射出成形機の品質モニタ方法および装置を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、成形工程の安定度合いを成形機の運転者に知らせることができる射出成形機

の品質モニタ方法および装置を提供することにある。

【0011】本発明の更に他の目的は、上記測定値を用いて成形品の良否判定を行うことにより、精度良く成形品の良否判定を行える射出成形機の成形品良品判別方法および装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明による射出成形機の品質モニタ方法は、射出成形機によって射出成形された成形品の品質をモニタする方法であって、射出成形機に取り付けられた複数のセンサによって当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形を計測するステップと、これら計測されたアナログ波形をデジタルデータに変換するステップと、この変換されたデジタルデータを保持するステップと、保持された計測値のうちの 2 つを選択するステップと、選択された 2 つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求めるステップと、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの選択された 2 つの計測値の他方の値を測定値として求めるステップとを含む。

【0013】上記品質モニタ方法において、さらに、測定値をサイクル毎に連続的に記録するステップと、記録された複数の測定値を数値もしくはグラフを用いて表示するステップとを含むことが好ましい。この代わりに、上記品質モニタ方法は、さらに、測定値をサイクル毎に連続的に記録するステップと、記録された複数の測定値を統計処理するステップと、この統計処理した結果を表示するステップとを含むようにしても良い。

【0014】また、本発明による射出成形機の成形品良品判別方法は、射出成形機によって射出成形された成形品が良品であるか不良品であるかを判別する方法であって、射出成形機に取り付けられた複数のセンサによって当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形を計測するステップと、これら計測されたアナログ波形をデジタルデータに変換するステップと、この変換されたデジタルデータを保持するステップと、保持された計測値のうちの 2 つを選択するステップと、選択された 2 つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求めるステップと、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの、選択された 2 つの計測値の他方の値を測定値として求めるステップと、この測定値に対する上限値及び下限値を設定するステップと、測定値が上限値もしくは下限値を越えた場合に不良信号を出力するステップとを含む。

【0015】本発明による射出成形機の品質モニタ装置は、射出成形機によって射出成形された成形品の品質をモニタする装置であって、射出成形機に取り付けられ、当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形として計測する複数のセンサと、アナログ波形をデジタルデータに変換する波形データ収集ユニットと、この変換されたデジタルデータを一時的に保持する波形データ一時保持

ユニットと、保持された計測値のうちの2つを選択する手段と、選択された2つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求め、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとったときの選択された2つの計測値の他方の値を測定値として求めるXYグラフ生成ユニットとを備えたことを特徴とする。

【0016】上記品質モニタ装置において、さらに、測定値をサイクル毎に連続的に記録する記憶ユニットと、記録された複数の測定値を数値もしくはグラフを用いて表示する表示器とを含むことが好ましい。この代わり

に、上記品質モニタ装置は、さらに、測定値をサイクル毎に連続的に記録する記憶ユニットと、記録された複数の測定値を統計処理する処理ユニットと、この統計処理した結果を表示する表示器とを含むようにしても良い。

【0017】また、本発明による射出成形機の成形品良品判別装置は、射出成形機によって射出成形された成形品が良品であるか不良品であるかを判別する装置であって、射出成形機に取り付けられ、当該射出成形機の運転状態を示すアナログ波形として計測する複数のセンサと、アナログ波形をデジタルデータに変換する波形データ収集ユニットと、この変換されたデジタルデータを一時的に保持する波形データ一時保持ユニットと、保持された計測値のうちの2つを選択する手段と、選択された2つの計測値のうちの一方の最大値及び／又は最小値を求め、当該一方の計測値が最大値及び／又は最小値をとるときの、選択された2つの計測値の他方の値を測定値として求めるXYグラフ生成ユニットと、この測定値に対する上限値及び下限値を設定する手段と、測定値が上限値もしくは下限値を越えた場合に不良信号を出力する不良品判別ユニットとを備えたことを特徴とする。

#### 【0018】

【作用】本発明では、選択した2つの計測値に対して、一方の計測値の最大値及び／又は最小値を得たときの他方の計測値の値を、測定値として得ている。この測定値は精度の高い品質モニタ値として使用することができる。また、この測定値を使用して成形品の良否判別を精度良く行うことができる。さらに、本発明では、複数のアナログ波形を自由に選択することができるので、計測できる項目の限定をなくすことができる。

#### 【0019】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0020】図1に本発明の一実施例による品質モニタ・成形品良否判別装置を備えた射出成形機の構成を示す。図示の射出成形機は、射出装置11と、金型12とを含む。射出装置11は成形機制御装置20から送られてくる動作信号に応答して射出動作を行う。

【0021】射出装置11には複数のセンサ11-1、11-2、11-3、11-4、および11-5が取り付けられている。センサ11-1はインクリメンタルエ

ンコーダ（速度センサ）であって、射出速度を検出し、射出速度検出信号を出力する。センサ11-2はアブソリュートエンコーダ（位置センサ）であって、スクリュの位置を検出し、スクリュ位置検出信号を出力する。センサ11-3は圧力センサであって、射出圧力・背圧を検出し、射出圧力・背圧検出信号を出力する。センサ11-4はタコジェネレータ（回転速度センサ）であって、スクリュの回転速度を検出し、スクリュ回転速度検出信号を出力する。センサ11-5は温度センサであって、射出シリンダの温度を検出し、温度検出信号を出力する。また、金型12には圧力センサ12-1が取り付けられている。圧力センサ12-1は金型内の圧力を検出し、金型内圧力検出信号を出力する。これらセンサ11-1～11-5および12-1は、本発明に係る品質モニタ・成形品良否判別装置30に接続されている。

【0022】成形品良否判別装置30は、波形データ収集ユニット31と、波形データ一時保持ユニット32と、設定器33と、XYグラフ生成ユニット34と、不良品判別ユニット35と、記憶ユニット36と、表示器37とを備えている。波形データ収集ユニット31には成形機制御装置20から工程タイミングが送出されてくる。波形データ収集ユニット31は、工程タイミングに応答して、上記センサ11-1～11-5および12-1で検出（計測）された検出信号（計測値）を表す波形データを時系列的に収集する。詳細に説明すると、検出信号はアナログ波形で表されるので、波形データ収集ユニット31は、これらアナログ波形に時間を加えた全てのデータをデジタル値（波形データ）に変換する。波形データ収集ユニット31で収集された波形データは、波形データ一時保持ユニット32に時系列的に保持される。したがって、波形データ一時保持ユニット32に保持される波形データには、6個の計測値に時間を加えた7項目が存在する。

【0023】設定器33は、XYグラフ生成ユニット34に、設定値として、上記7項目のうちの2項目をX軸およびY軸とするように設定すると共に、測定値を求めるデータの開始点および終了点を設定する。XYグラフ生成ユニット34はこの設定された2項目の波形データを1サイクル分読み込んで、XYグラフを生成して表示器37に表示すると共に、後述するように測定値を求める。

【0024】次に、図2乃至図4を参照して、XYグラフ生成ユニット34で生成されたXYグラフの具体例と測定値の求め方について説明する。ここでは、説明を簡単にするために、項目としてスクリュ位置、金型内圧力、および時間の3項目をとりあげる。

【0025】図2は設定器33によって横軸を時間に縦軸をスクリュ位置に設定した場合に、XYグラフ生成ユニット34によって生成されたXYグラフの例である。

図3は設定器33によって横軸を時間に縦軸を金型内圧

力に設定した場合に、XYグラフ生成ユニット34によって生成されたXYグラフの例である。図2および図3に示されるように、スクリュ位置や金型内圧力を時間的に連続なデータとして表示することができる。

【0026】図2および図3から明らかなように、金型内圧力が最大値となるのは、スクリュ位置が図2の6~10の目盛り範囲にあるときである。このことを考慮に入れて、設定器33によって横軸をスクリュ位置に縦軸を金型内圧力に設定すると共に、図2に示されるように、スクリュ位置が10以下になる点を開始点Tsおよび10以上になる点を終了点Teとして設定する。これにより、XYグラフ生成ユニット34によって、図4に示されるような、横軸をスクリュ位置に（但し、目盛り範囲は6~10）、縦軸を金型内圧力にとったXYグラフが生成される。図4に示すXYグラフから、金型内圧力が最大値を取ったとき（図4の①点）のスクリュ位置（図4の②）を、成形品の良否判別用の測定値として得ることができる。XYグラフ生成ユニット34はこの測定値を不良品判別ユニット35と記憶ユニット36とに出力する。

【0027】また、設定器33は、設定値として、不良品判別ユニット35に上記測定値に対応した上限値および下限値を設定する。

【0028】不良品判別ユニット35は、測定値と上限値および下限値を比較し、成形品の良否を判定する。測定値が上限値もしくは下限値を越えた場合に、不良品判別ユニット35は、良否判別信号として不良信号を出力する。良否判別信号は記憶ユニット36に記憶される。また、不良信号は外部設備（図示せず）へ送出されて、そのショットの成形品を不良品として選別される。

【0029】記憶ユニット36は、上記測定値と良否判別信号とを実績データとして記憶する。測定値はショット毎に連続的に記憶ユニット36に記録される。表示器35は記憶ユニット34に記憶された実績データを、数値もしくはグラフを用いて表示する。これにより、成形工程の安定度合いを成形機の運転者に知らせることができる。尚、図1には示していないが、記憶ユニット36の記憶内容を処理する処理ユニットを設けてもよい。この場合、処理ユニットは記憶ユニット36に記憶された複数の測定値から、標準偏差の計算や範囲内の統計処理を行い、この統計処理結果を表示器37で表示させることにより、安定度合いを成形機の運転者に知らせること

ができる。

【0030】以上、本発明について好ましい実施例によって説明したが、本発明はこれに限定せず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変形・変更が可能である。上記実施例では、計測値として、スクリュ位置と金型内圧力を選択しているが、他の計測値を使用しても良いのは言うまでもない。

#### 【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、選択した2つの計測値に対して、一方の計測値の最大値及び／又は最小値を得たときの他方の計測値の値を、測定値として得ているので、この測定値を精度の高い品質モニタ値として使用することができる。また、この測定値を使用して成形品の良否判別を精度良く行うことができる。さらに、本発明では、複数のアナログ波形を自由に選択することができるので、計測できる項目の限定をなくすることができるという利点もある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る品質モニタ・成形品良否判別装置を含む射出成形機の構成を示すブロック図である。

【図2】横軸（X軸）に時間を、縦軸（Y軸）にスクリュ位置をとった場合のXYグラフの一例を示す図である。

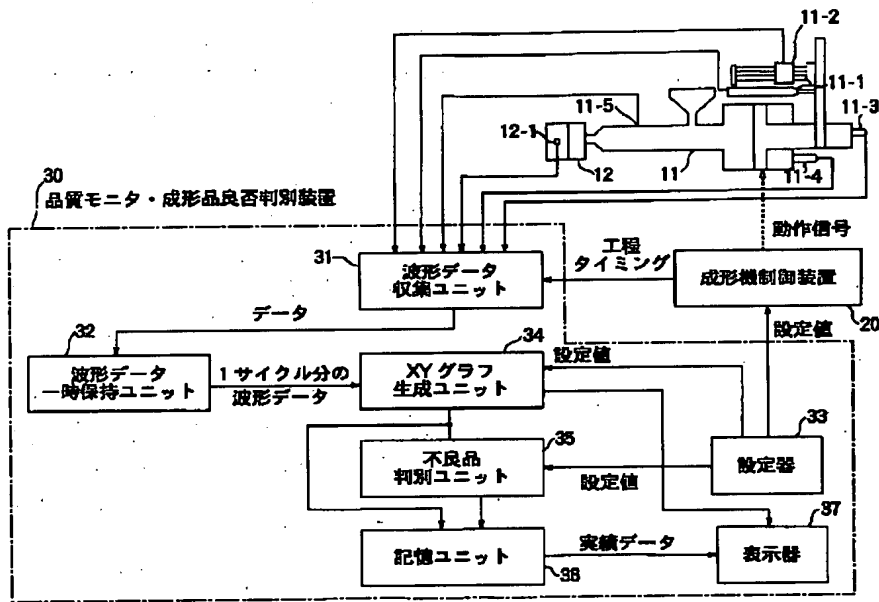
【図3】横軸（X軸）に時間を、縦軸（Y軸）に金型内圧力をとった場合のXYグラフの一例を示す図である。

【図4】横軸（X軸）にスクリュ位置を、縦軸（Y軸）に金型内圧力をとった場合のXYグラフの一例を示す図である。

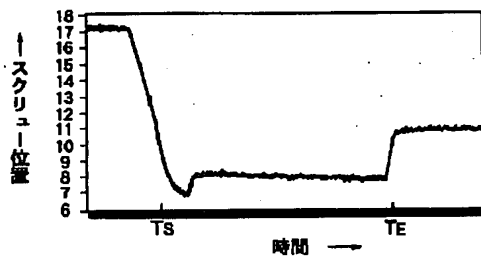
#### 【符号の説明】

- 11 射出装置
- 11-1~11-5 センサ
- 12 金型
- 12-1 圧力センサ
- 20 成形機制御装置
- 30 品質モニタ・成形品良否判別装置
- 31 波形データ収集ユニット
- 32 波形データー時保持ユニット
- 33 設定器
- 34 XYグラフ生成ユニット
- 35 不良品判別ユニット
- 36 記憶ユニット
- 37 表示器

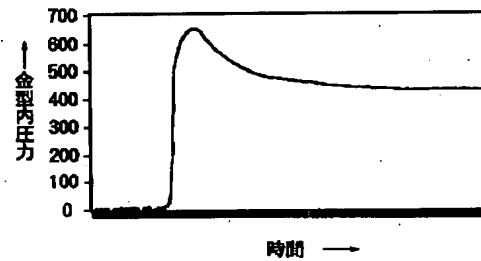
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

